

L'INOCULATION DES LÉGUMINEUSES

On sait depuis des temps très reculés que les plantes de la famille des légumineuses diffèrent singulièrement des autres plantes cultivées par l'effet qu'elles exercent sur la fertilité du sol. De tout temps on a eu pour coutume de faire entrer une légumineuse dans l'assolement parce que l'on avait constaté qu'après une bonne pousse de légumineuses—fèves, pois, trèfles, vesces, luzerne, etc.,—le sol est plus productif qu'après toute autre récolte. Ce fait était bien connu des cultivateurs grecs, romains et chinois, qui avaient appris que l'on peut continuer à cultiver sans cesse le même champ à condition de pratiquer une rotation dans laquelle entraient des légumineuses.

Ce n'est toutefois que dans la dernière moitié du dix-neuvième siècle que l'on a trouvé l'explication de cette différence entre les légumineuses et les autres plantes. Elle consiste dans la façon dont ces deux groupes de plantes se procurent leur provision d'azote. Toutes les non légumineuses tirent leur azote du sol, tandis que les légumineuses le prélèvent dans l'air, qui en renferme une quantité illimitée. Les quatre cinquièmes de l'air se composent d'azote, et les légumineuses, qui puisent dans cette provision inaccessible aux autres plantes, peuvent maintenir à peu près intact le stock de cet élément dans le sol. La quantité d'azote dans la terre peut même être grandement accrue après une récolte de légumineuses si l'on rend au sol l'azote ainsi capté, soit en enfouissant la récolte à la charrue, soit en appliquant au sol le fumier des animaux qui ont consommé cette récolte. Une bonne récolte de légumineuses enfouie à la charrue peut ajouter au sol de 40 à 100 livres ou plus d'azote à l'acre.

Nécessité des bactéries

Il y a une cinquantaine d'années, on s'est aperçu que le concours de certaines bactéries est nécessaire pour que les légumineuses puissent capter l'azote de l'air, et qu'à défaut de ces bactéries elles sont forcées de se contenter de l'azote du sol, tout comme les non légumineuses. Lorsqu'elles sont présentes dans le sol, ces bactéries s'introduisent dans les racines des légumineuses, où elles se développent, se multiplient, provoquant la formation de petits renflements ou tubercules, généralement appelés " nodosités " au point où elles pénètrent sur la racine. La dimension et la forme de ces nodosités varient suivant l'endroit où elles se trouvent; on peut aisément les voir quand on arrache soigneusement une plante inoculée de légumineuse et qu'on lave les racines pour en enlever la terre (fig. 1).

…par ordre de l'honorable J. G. Gardiner, Ministre de l'Agriculture, Ottawa, 1940
23861
…-41



FIG. 1.—Nodosités sur la racine d'une jeune plante de pois (à gauche) et d'une jeune plante de fève (à droite).

C'est à l'intérieur de ces nodosités que les bactéries font leur travail; elles forment en somme une société avec la plante, pour leur avantage mutuel. Quand la légumineuse meurt, les bactéries retournent au sol où elles sont prêtes à s'établir sur la récolte suivante. Elles disparaissent graduellement en l'absence d'une récolte qui leur convient, spécialement dans une terre acide, et peuvent même devenir si rares au bout de quelques années que l'on est obligé d'avoir recours à l'inoculation pour les rétablir sur la récolte.

Variétés de bactéries

Les bactéries qui s'associent aux différentes espèces de légumineuses sont étroitement apparentées entre elles, mais certaines espèces sont devenues tellement adaptées à certaines plantes ou à certains groupes de plantes qu'elles sont incapables de produire des nodosités sur d'autres espèces de légumineuses. Par exemple, les bactéries de la luzerne peuvent produire des nodosités sur le mélilot aussi bien que sur la luzerne, mais elles ne peuvent le faire sur les trèfles ordinaires, ou sur les pois et les fèves. La bactérie du pois est sans valeur pour la luzerne, les trèfles ou les fèves, mais elle est bonne pour les vesces. Il est donc important quand on se sert d'une culture de savoir au juste quelles légumineuses cette culture peut inoculer. On a dressé la liste des légumineuses qui peuvent être inoculées par les bactéries, et les groupes suivants indiquent les limites pratiques de l'inoculation croisée pour les légumineuses les plus connues.

1. Luzerne, mélilot à fleurs blanches et jaunes.
2. Trèfle rouge, blanc, mammouth, altaswede et d'alsike.
3. Pois, vesces, pois de senteur.
4. Fèves de jardin et des champs.
5. Soja.
6. Pois de Chine, lespédèze.
7. Lupins et sarradelle.

Toutes les cultures de bactéries de légumineuses du même " groupe d'inoculation croisée " ne sont pas utiles au même degré. Quelques espèces sont très utiles en captant ou en fixant l'azote pour la plante hôte, tandis que d'autres n'ont que peu ou point de valeur. La présence de nodosités n'est donc pas par elle-même une garantie exacte de la fixation d'azote. Il est important que l'espèce de bactéries qui infecte la racine ait une haute capacité fixatrice d'azote.

L'inoculation avec la bonne bactérie

Pour que les légumineuses puissent tirer de l'azote de l'air, il faut donc que le sol contienne une quantité suffisante d'une espèce de bactéries utiles, bonnes pour le groupe auquel la légumineuse appartient. Si le sol ne contient pas ces

bactéries, il est bon de les ajouter, ou en d'autres termes, d'inoculer. Il n'existe pas d'essai de sol qui permette de dépister la présence des bactéries, mais il y a certaines circonstances qui indiquent si l'inoculation est nécessaire.

L'inoculation est fortement recommandée quand la récolte semée ou les autres plantes du même groupe d'inoculation croisée, n'ont pas déjà été cultivées sur ce sol. C'est là spécialement le cas en ce qui concerne la luzerne, le mélilot, le soja et les lupins. L'inoculation est aussi à conseiller si les récoltes précédentes ont échoué, ou si les racines ne portaient que peu ou point de nodosités, surtout quand le sol et le climat sont, sous d'autres rapports, favorables à la récolte. Souvent, les légumineuses viennent bien sur les sols d'une fertilité supérieure à la moyenne sans que leurs racines portent des nodosités. Dans ces conditions, c'est que la récolte tire tout son azote du sol, tout comme une non légumineuse. Dans les cas de ce genre, l'inoculation peut permettre à la récolte de tirer une partie de son azote de l'air et l'on réduit ainsi d'autant l'appauvrissement du sol.

L'inoculation est à conseiller lorsqu'une légumineuse est cultivée après un intervalle de plusieurs années, car il est possible que toutes ou presque toutes les bactéries utiles aient disparu. Les sols acides et mal égouttés sont mauvais pour les bactéries et les légumineuses, un sol chaud et sec hâte également la disparition des bactéries.

Même lorsque le sol paraît avoir suffisamment de bactéries pour produire des nodosités sur la plante, l'inoculation peut encore être avantageuse en introduisant une espèce de bactéries plus utiles que celle qui existe déjà dans la terre. Ceci est spécialement à noter dans les sols moins fertiles et légèrement acides, où les plantes, quoique bien pourvues de nodosités, ne produisent pas une bonne récolte. La réinoculation s'est montrée utile, non seulement pour la luzerne mais aussi pour les trèfles et les pois, quoiqu'il soit à supposer que les bactéries pour ces plantes sont plus répandues que les autres dans les sols canadiens.

Modes d'inoculation

Il y a deux modes principaux d'inoculation: (1) le transfert de terre provenant d'un champ depuis longtemps en culture et portant la même récolte, et (2) l'addition à la semence de cultures pures de bactéries.

Le transfert de terre consiste à épandre de la terre provenant du vieux champ sur le nouveau champ, à raison de 200 à 500 livres à l'acre; cette terre doit être prise à une profondeur de cinq à six pouces dans le vieux champ. Ce procédé est à la fois pénible et souvent coûteux; il comporte également le risque d'ajouter des graines de mauvaises herbes et de propager les insectes et les maladies des plantes. On peut cependant dans bien des cas l'employer avantageusement, spécialement lorsque l'on n'a pas de cultures pures à sa disposition. Une modification de ce procédé consiste à faire une pâte avec de la terre et de l'eau, à laquelle on ajoute un peu de colle, et on mélange cette pâte à la semence, de façon que chaque graine soit bien recouverte. On sème la graine quand elle est sèche.

Le procédé de culture pure, qui consiste à appliquer des cultures spécialement préparées des bonnes bactéries à la semence juste avant de semer, est plus efficace et plus commode. Ces cultures, parfois appelées " nitro-cultures ", sont distribuées au Canada par un certain nombre d'institutions et quelques grainetiers et maisons de commerce, sous différents noms de commerce. Les cultures sont sous différentes formes, généralement sur agar (gelée) ou mélangées avec de la tourbe (humus ou terre noire).

Le meilleur moyen d'appliquer la culture, qui est généralement offerte en bouteilles ou en boîtes de fer-blanc contenant une quantité suffisante pour traiter un boisseau ou moins de semence, consiste à la mélanger d'abord avec de l'eau (le lait écrémé peut être employé utilement pour les cultures de gelée). On verse ce mélange sur la semence que l'on brasse jusqu'à ce que toutes les mottes soient

défaites et que chaque semence soit humide. On laisse la semence sécher sans l'exposer à la lumière directe du soleil, après quoi elle est prête à semer.

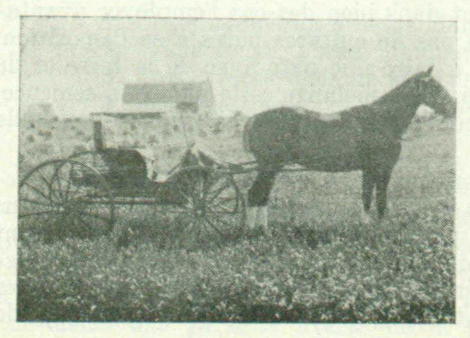
Les cultures devraient contenir un grand nombre de bactéries vivantes, appartenant à des espèces utiles, et devraient être raisonnablement fraîches. Le Ministère fédéral de l'Agriculture maintient un contrôle sur les inoculants offerts en vente.

Effets bienfaisants de l'inoculation

Les effets bienfaisants de l'inoculation se manifestent de différentes façons, suivant la récolte, le sol et les conditions de climat. Elle peut exercer un effet direct sur la récolte, qui rapporte plus, ou qui est de meilleure qualité, ou les deux. L'augmentation de rendement peut être très frappante lorsqu'il y a un grand besoin d'inoculation, surtout sur un sol faible en azote et manquant de bactéries appropriées, mais même une petite augmentation, à peine apparente, couvre le coût de la culture. En d'autres cas, le résultat peut se constater par une récolte de meilleure qualité; l'inoculation donne une récolte plus riche en protéine et, par conséquent, plus nutritive. L'effet de l'inoculation sur le sol même est important; il dépend naturellement de la quantité de la récolte que l'on retourne à la terre. Non seulement l'inoculation épargne l'azote du sol, mais lorsque la récolte est enfouie par le labour, l'apport d'azote au sol peut être très considérable et il est toujours dans une forme très assimilable pour les autres plantes.

Cependant, si l'inoculation peut parfois faire toute la différence entre une bonne et une mauvaise récolte, il est à noter que ce n'est qu'un détail dans la production des légumineuses. Les meilleures nitro-cultures sont sans effet si les autres conditions pour une bonne pousse de légumineuses laissent à désirer. Une récolte inoculée exige le même soin dans la sélection de la graine et dans la préparation et l'ameublissement du sol qu'une récolte non inoculée. Le but de l'inoculation n'est pas de fournir un moyen facile de cultiver les légumineuses, mais de stimuler la croissance de ces plantes en ajoutant des bactéries qui leur permettent de tirer le meilleur parti possible de leurs conditions de milieu. Les bactéries ne peuvent fournir à la récolte la chaux ou certains engrais, comme la potasse ou les phosphates. L'effet de l'inoculation est donc surtout marqué sur les sols bien chaulés et contenant une quantité suffisante de nourriture minérale.

Pour tous autres renseignements sur l'inoculation des légumineuses et sur les endroits où l'on peut se procurer les cultures, s'adresser à la Division de la bactériologie et des recherches laitières, Service scientifique, Ministère de l'Agriculture, Ottawa.



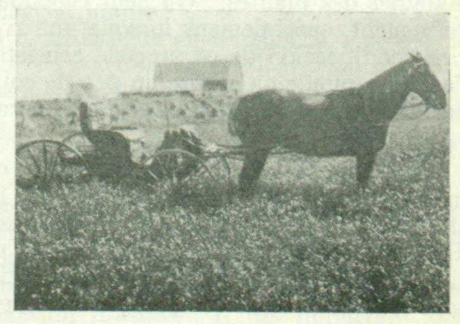


Fig. 2.—Plantes de luzerne, à Lacombe, Alta. A gauche, parcelle non inoculée; à droite, parcelle inoculée.

Division de la bactériologie et des recherches laitières,
Service scientifique, Ministère de
l'Agriculture, Ottawa.

Ottawa: Edmond Cloutier, Imprimeur de Sa Très Excellente Majesté le Roi, 1941.